

REȚELE DE CALCULATOARE

Tema 7: Componentele fizice ale unei rețele de date.....	23
Fișa suport 7.1: Cabluri și conectori utilizate în rețele de date	23
Fișa suport 7.2: Echipamente utilizate în rețele de date	29
Fișa suport 7.3: Interconectarea echipamentelor de rețea.....	34
Tema 8: Instalarea și configurarea plăcilor de rețea.....	36
Fișa suport 8.1 Configurarea unei plăci de rețea	36
Fișa suport 8.2 Configurarea unei conexiuni PPPoE.....	37
Fișa suport 8.3 Configurarea unei conexiuni wireless.....	38

Tema 7: Componentele fizice ale unei rețele de date

Fișa suport 7.1: Cabluri și conectori utilizate în rețele de date

Componentele fizice ale unei rețele sunt necesare pentru a transporta date. Caracteristicile mediului determină unde și cum sunt utilizate aceste medii.

Medii de transmisie în rețelele de date:

- Cablu coaxial
- Cablu torsadat
- Fibră optică

Ca alternativă folosim și tehnologia fără fir (Wireless) pentru transport de date.

Atenuarea reprezintă pierderea în putere a semnalului electric, pe măsură ce aceasta parcurge cablul.

Interferența este întâlnirea undelor (sonore, luminoase, electromagnetice etc.) coerente, în urma căreia unele slăbesc sau se distrug, iar altele se intensifică.

Impedanța reprezintă rezistența, măsurată în ohmi, a cablului străbătut de curent alternativ.

Diafonia (Crosstalk) este un cuplaj magnetic neintenționat dintre conductoare aflate la o distanță relativă foarte mică.

Efectul de anulare (cancellation effect) se produce când cele două fire se află unul lângă celălalt, torsadate, și câmpurile magnetice se anulează reciproc. Fără această proprietate, rețeaua ar fi foarte lentă din cauza interferențelor cauzate de câmpurile magnetice.

Cablul coaxial



Cablul coaxial constă dintr-un miez de cupru solid, înconjurat de un înveliș izolator, apoi de un strat de ecranare format dintr-o plasă metalică și de o cămașă exterioară de protecție (Fig 7.1.1). Ecranele protejează datele transmise prin cablu, eliminând zgomotul, astfel datele nu vor fi distorsionate. Miezul unui cablu coaxial transportă semnale electrice. Aceste semnale electrice reprezintă datele. Miezul poate să fie solid sau multifilar. Miezul este înconjurat de o plasă de sârmă sau o folie de aluminiu subțire. Miezul și plasa de sârmă, sunt separate cu un strat izolator dielectric. Dacă miezul și plasa de sârmă se ating, se produce un scurtcircuit. Acesta conduce la distrugerea datelor care circulă prin cablu. Întregul cablu este înconjurat de o cămașă protectoare externă, care este fabricată din plastic. Cablul coaxial este destul de rezistent la interferențe. Acesta a fost motivul pentru care cablul coaxial a fost utilizat în cazul distanțelor mari.

Tipuri de cablu coaxial:

Thicknet sau 10BASE5 – Cablu coaxial gros care a fost folosit în rețelistică și funcționa la viteze de 10 megabiți pe secundă până la o distanță maximă de 500 de metri.

Thinnet 10Base2 – Cablu coaxial subțire, care a fost folosit în rețelistică și funcționa la viteze de 10 megabiți pe secundă până la o distanță maximă de 185 de metri, după ce semnalul începea să se atenueze. Face parte din familia numită RG-58 și are o impedanță de 50 ohmi.

Conectori pentru cabluri coaxiale

Pentru conectarea la calculator se folosesc componente de conectare BNC (British Naval Connector).



Thicknet 10BASE5
10BASE2



Thinnet

- a) Conectorul de cablu (Fig. 7.1.2) este sertizat la cele două capete ale cablului.
- b) Conectorul BNC-T (Fig. 7.1.3) cuplează placa de rețea din calculator la cablul de rețea.
- c) Conector BNC bară (Fig. 7.1.4) conectează două segmente de cablu coaxial subțire.
- d) Terminatorul BNC (Fig. 7.1.5) se folosește la fiecare capăt al magistralei pentru a absorbi semnalele parazite. Fără terminatoare o rețea de tip magistrală nu poate funcționa.



Fig. 7.1.2 Conector de cablu



Fig. 7.1.3 Conector BNC-T



Fig. 7.1.4 Conector BNC bară



Fig. 7.1.5 Terminator BNC

Cablul torsadat (Twisted Pair)



Cablul torsadat este un tip de cablu, care în compoziția sa conține cupru. Se folosește în rețelele telefonice și în majoritatea rețelelor Ethernet. Constă din două fire de cupru izolate, răsucite unul în jurul celuilalt. O pereche de fire formează un circuit. Torsadarea oferă protecție împotriva interferențelor cauzate de celelalte perechi de fire din cablu. Perechile de fire de cupru sunt acoperite într-o izolație de plastic codificată pe culori și sunt torsadate împreună. O izolație exterioară protejează fasciculul de perechi torsadate.

Funcționare, anularea surselor de zgomot



La trecerea curentului printr-un fir de cupru, este creat un câmp magnetic în jurul firului. Fiecare circuit are două fire, iar într-un circuit cele două fire au câmpuri magnetice de sens opus. Astfel se produce **efectul de anulare** a câmpurilor magnetice.

Tipuri de cablu torsadat:

Cablu torsadat neecranat (Unshielded twisted-pair - UTP) – Cablu care are patru perechi de fire (Fig. 7.1.6). Acest tip de cablu se bazează numai pe efectul de anulare obținut prin torsadarea perechilor de fire care limitează degradarea semnalului cauzată de interferențe electromagnetice (EMI) și interferențe în frecvența radio (RFI). UTP este cel mai folosit tip de cablu în rețele. Lungimea unui segment poate fi de maxim 100 m.

Cablu torsadat ecranat (Shielded twisted-pair - STP) – Fiecare pereche de fire este acoperită de o folie metalică pentru a ecrana și mai bine zgomotul (Fig. 7.1.7). Patru perechi de fire sunt ulterior învelite într-o altă folie metalică. STP reduce zgomotele electrice din interiorul cablului. De asemenea reduce EMI și RFI din exterior. Lungimea unui segment poate fi de maxim 100 m.

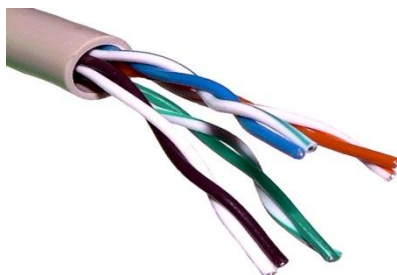


Fig. 7.1.6 Cablu torsadat neecranat

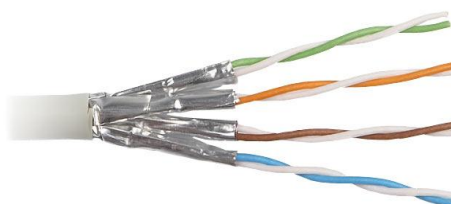


Fig. 7.1.7 Cablu torsadat ecranat

Cablul torsadat în folie (Folied Twisted Pair - FTP) – Cablul FTP este un cablu UTP în care cele patru perechi de conductori sunt înveliți într-o folie exterioară de folie de aluminiu (Fig 7.1.8). Ecranarea are scopul de a proteja cablul împotriva interferențelor externe. Folia exterioară are, de asemenea, rolul de conductor de împământare. Lungimea unui segment poate fi de maxim 100 m.



Fig. 7.1.8 Cablu torsadat în folie FTP

Standarde și specificații

Standardul EIA/TIA 568 cuprinde specificațiile cablului UTP referitor la cablarea clădirilor comerciale.

EIA/TIA – Electronic Industries Association / Telecommunications Industries Association

1. Categoria 2 (CAT2) este certificat pentru transmisii de date de până la 4 Mbps (Megabiți per secundă). Conține patru perechi torsadate.
2. Categoria 3 (CAT3) este certificat pentru transmisii de date de până la 10 Mbps (Megabiți per secundă). Conține patru perechi torsadate.
3. Categoria 4 (CAT4) este certificat pentru transmisii de date de până la 16 Mbps (Megabiți per secundă). Conține patru perechi torsadate.
4. Categoria 5 (CAT5) este certificat pentru transmisii de date de până la 100 Mbps (Megabiți per secundă). Conține patru perechi torsadate.
5. Categoria 5e (CAT5e) este certificat pentru transmisii de date de până la 100 Mbps (Megabiți per secundă). Conține patru perechi torsadate. Are mai multe torsadări pe metru decât cel de categoria 5. Este descris de standardul EIA/TIA 568-B. Este cel mai folosit tip de cablu în zilele noastre.
6. Categoria 6 (CAT6) este certificat pentru transmisii de date de până la 1 Gbps (Gigabiți per secundă). Conține patru perechi răsucite. Impune specificații mai stricte pentru interferențe (crosstalk) și zgomotul de fundal (system noise).
7. Categoria 6A (CAT6A) este certificat pentru transmisii de date de până la 10 Gbps (Gigabiți per secundă). Conține patru perechi răsucite care pot avea un despărțitor central pentru a separa perechile din interiorul cablului.

Comparație - avantaje și dezavantaje

Tip cablu UTP	Perechi torsadate	Rată transfer de date	Distanța maximă a unui segment
CAT2	4	4 Mbps	Nu mai este folosită
CAT3	4	10 Mbps	Nu mai este folosită
CAT4	4	16 Mbps	Nu mai este folosită
CAT5	4	100 Mbps	100 metri
CAT5e	4	100 Mbps	100 metri
CAT6	4	1 Gbps	100 metri
CAT6A	4	10 Gbps	100 metri

Conectori și prize folosite pentru UTP și STP / FTP



Tipul de conector și priză folosit pentru cablul UTP și STP / FTP se numește **8 Position 8 Contact (8P8C)**. Chiar dacă denumirea de conector și priză RJ-45 este greșită, noi o vom folosi pentru că denumirea este larg răspândită. Pentru cablul torsadat UTP folosim conectorul RJ-45 neecranat, pentru STP și FTP folosim conectorul RJ-45 ecranat (Fig. 7.1.9).

Conectorul și priza RJ-45 are 8 pini care fac legătura între firele cablului torsadat și priza UTP care se află îngropată în echipamente, de exemplu: în plăci de rețea (Fig 7.1.10).



Conectorul RJ-45 nu este identic cu conectorul RJ-11! Chiar dacă la prima vedere arată la fel, între cele două tipuri de conectori există diferențe mari. Conectorul RJ-45 are dimensiuni mai mari față de RJ-11 și nu se potrivește



Fig. 7.1.9 Conectori RJ-45 ecranat și neecranat



Fig. 7.1.10 Priză RJ-45

într-o priză RJ-11. Conectorul RJ-45 conține opt conexiuni pentru fire, conectorul RJ-11 are numai patru conexiuni. Conectorul RJ-11 este folosit în telefonia analogică și digitală.

Clește sertizat UTP - se folosește pentru montarea conectorului RJ-45 ecranat sau neecranat (Fig 1.1.1.11).

Punchdown tool (Crone tool)- se folosește pentru fixarea (fixarea) firelor torsadate în priză RJ-45 și patch panel (Fig 7.1.11).



Fig. 7.1.11

Clește sertizor

Punchdown tool



Pentru cablul torsadat STP și FTP nu folosiți conector RJ-45 neecranat! În acest caz ecranarea cablului se va comporta ca o antenă, care poate duce la distrugerea datelor care circulă prin cablu.

Montarea conectorului RJ-45 se face conform standardelor TIA/EIA-568A și TIA/EIA-568B (Fig. 7.1.12).

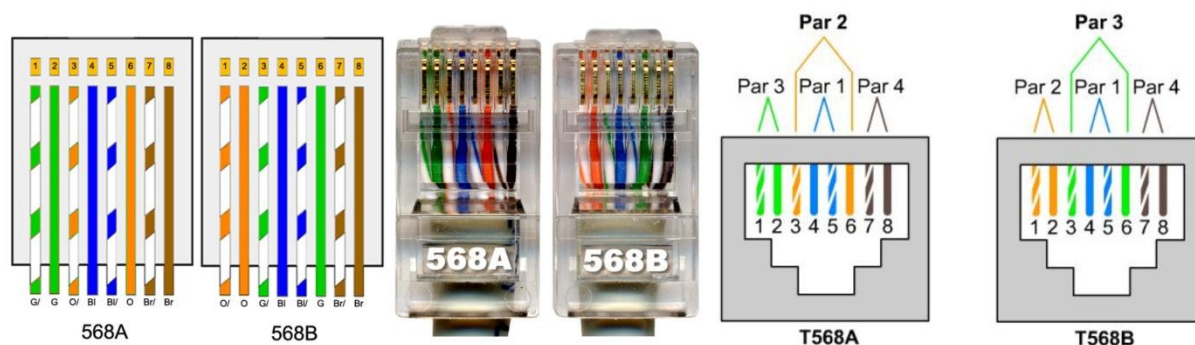


Fig. 7.1.12 Ordinea firelor în conectorul și priză RJ-45 conform standardelor TIA/EIA 568A și TIA/EIA 568B



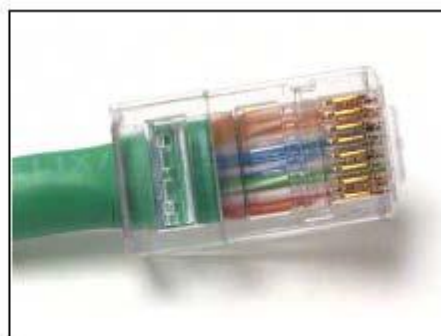
Conectorii RJ-45 folosiți pentru terminarea cablurilor UTP conțin 8 găuri în care trebuie introduse cele 8 fire, apoi cu ajutorul unui clește de sertizat UTP se sertizează mufa. În dreptul fiecărei găuri din mufa se află o lamelă metalică care inițial este deasupra găurii, astfel încât firul intră ușor. În timpul acestui proces de sertizare lamela metalică din dreptul fiecărei găuri este apăsată și străpunge firul, astfel se realizează contactul electric.



Trebuie acordată mare atenție la detorsarea firelor! Atunci când este îndepărtat manșonul de plastic cu ajutorul unui tăietor de cabluri și sunt detorsate perechile pentru a putea introduce firele în conector, trebuie avută mare grijă ca bucata de cablu detorsat să fie cât mai mică. În caz contrar, va apărea o interferență între fire, generând crosstalk (diafonie). Trebuie tăiați cam 3-4 cm din manșon, apoi sunt detorsate firele, sunt aranjate în ordinea dorită conform standardului, iar apoi cu ajutorul unor lame pe care le are cleștele de sertizat, sunt tăiate firele, lăsând cam 3/4 din lungimea mufei. În acest fel firele vor ajunge până în capătul mufei, asigurând un contact electric perfect, iar bucata detorsată va fi aproape inexistentă, minimizând riscul apariției crosstalk-ului (Fig 7.1.13).



Conectare defectuasă – firele nu mai sunt răsucite pentru o lungime prea mare. e nu



Conectare bună – firele sunt de-răsucite doar pentru porțiunea necesară sertizării.

Fig. 7.1.13

Fibră optică (Fiber Optic)



În acest tip de cablu, fibrele optice transportă semnale de date digitale sub forma unui impulsuri luminoase modulate. Prin fibră optică nu se circulă semnale electrice, ca urmare, este un mod sigur pentru transport de date, deoarece datele nu pot fi interceptate.

Un cablu cu fibră optică, este format dintr-una sau mai multe fibre optice învelite într-o teacă sau cămașă. Fibra optică este un conductor din sticlă sau plastic. Fibrele optice sunt alcătuite dintr-un cilindru de sticlă, numit armatură. Un cablu cu fibră optică, conține una sau mai multe fibre optice acoperite de o teacă sau cămașă.



Fiecare fibră de sticlă transmite semnalele într-o singură direcție!

Funcționare, anularea surselor de zgomot

Datorita faptului ca este confecționat din sticlă, cablul cu fibră optică nu este afectat de interferențe electromagnetice sau interferențe cu frecvențe radio. Toate semnalele sunt convertite în impulsuri de lumină pentru a intra în cablu, si convertite înapoi în semnale electrice când părăsesc cablul. Un cablu cu fibră optică poate transmite semnale care sunt mai clare, ajung mai departe și au o lățime de banda mai mare decât cablurile de cupru sau alte cabluri metalice. Cablurile cu fibră optică pot străbate distanțe de câțiva kilometri înainte de a fi nevoie ca semnalul să fie regenerat.

Există două tipuri de cabluri cu fibră optică (Fig 7.1.14):

Multimode – Cablul are un miez mai gros decât cablul single-mode. Este mai ușor de fabricat, poate folosi surse de lumină mai simple (LED-uri) și funcționează bine pe distanțe de câțiva kilometri sau mai puțin.

Single-mode – Cablul are un miez foarte subțire. Este mai greu de fabricat, folosește laser pentru semnalizare și poate transmite semnale la distanțe de zeci de kilometri.

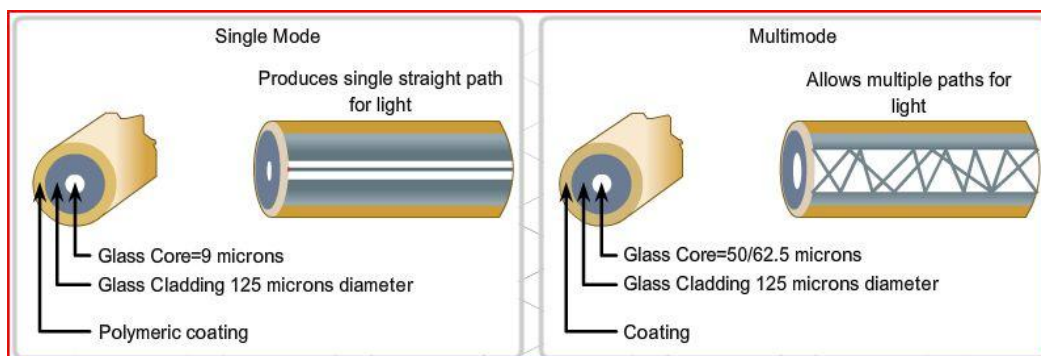


Fig. 7.1.14 Fire de fibră optică

Conectori folositi pentru fibră optică

Există mai multe tipuri de conectori: SC, ST, LC, MT, MIC (FDDI) și FC (Fig 7.1.15). Aceste tipuri de conectori pentru fibra optică sunt half-duplex, ceea ce permite datelor să circule într-o singură direcție. Astfel, pentru comunicație este nevoie de două cabluri (fire).

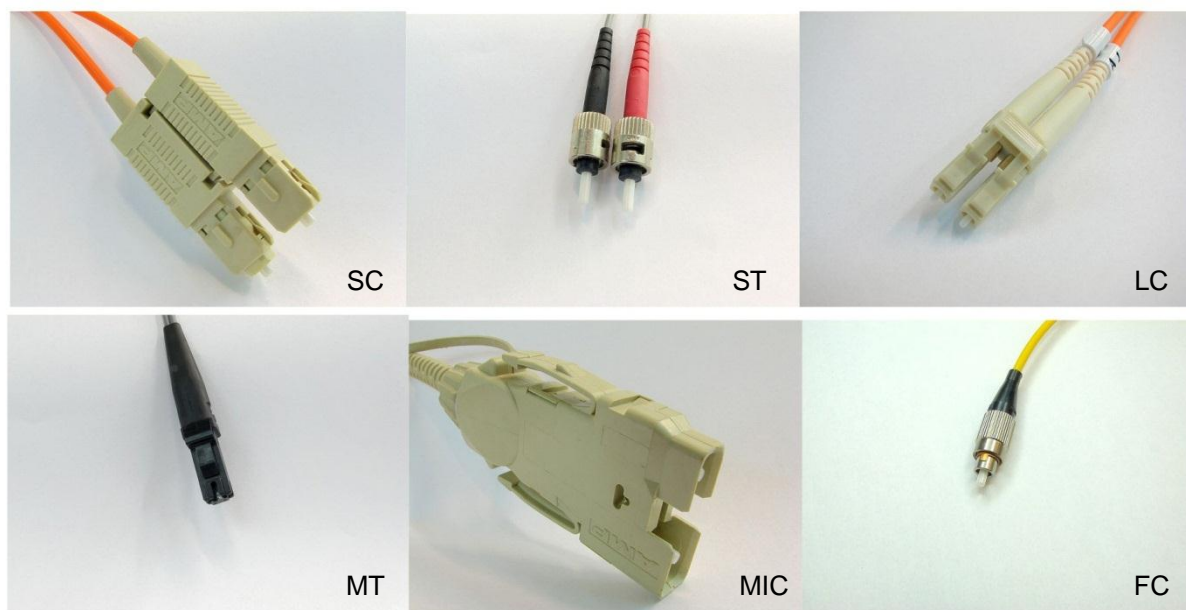


Fig. 7.1.15 Conectori pentru fibră optică - SC, ST, LC, MT, MIC (FDDI), FC

Comparație între diferite tipuri de cabluri

Caracteristici	Cablu coaxial subțire / gros	Cablu torsadat neecranat UTP	Cablu torsadat ecranat STP	Cablu cu fibră optică single-mode / multimode
Costul cablului	Mai scump decât cablul torsadat	Cel mai ieftin	Puțin mai scump decât cablul UTP	Cel mai scump
Lungimea utilizabilă a unei segment	185m / 500m	100m	100m	Zeci de km / câțiva km
Viteze de transmisie (depinde de categoria cablului)	10 Mbps	Cat2 – 4 Mbps Cat3 – 10 Mbps Cat4 – 16 Mbps Cat5 – 100 Mbps Cat5e – 100 Mbps Cat6 – 1Gbps Cat6A – 10 Gbps	Cat5 – 100 Mbps Cat5e – 100 Mbps Cat6 – 1Gbps Cat6A – 10 Gbps	1-10 Gbps
Flexibilitate	Mai puțin flexibil	Cel mai flexibil	Mai puțin flexibil ca cablul UTP	Foarte flexibil
Ușurința de instalare	Ușor de instalat	Ușor de instalat, ușor de preinstalat	Ușor de instalat, ușor de preinstalat	Ușor de instalat
Sensibilitate la interferențe	Rezistență bună la interferențe	Sensibil la interferențe	Mai puțin sensibil la interferențe ca cablul UTP	Nu este afectat de interferențe
Recomandări de utilizare	Nu se mai folosește	Rețele cu buget mic, rețele locale cu dimensiuni mici sau mijlocii	Rețele cu buget mic, rețele locale cu dimensiuni mici sau mijlocii	Rețele de orice dimensiuni, care solicită viteze mari și securitate înaltă

Tema 7: Componentele fizice ale unei rețele de date

Fișa suport 7.2: Echipamente utilizate în rețele de date

Placa de rețea

Placa de rețea funcționează ca interfață fizică între calculator și cablul de rețea. Placa de rețea este instalată într-unul dintre sloturile de expansiune a fiecărui calculator, care este conectat la rețea.

După ce placa de rețea a fost instalată la unul dintre sloturile de expansiune, se conectează cablul de rețea (placa de rețea Wireless nu necesită folosirea cablului de rețea).

Rolul plăcii de rețea

1. Pregătește datele din calculator pentru a fi transmise prin cablul de rețea
2. Transmite datele către alte calculatoare
3. Controlează fluxul de date dintre calculator și cablul de rețea

Nivelul OSI în care funcționează

O placă de rețea conține circuite electronice (hardware) și programe păstrate în memorii protejate la scriere (firmware). Aceste circuite și programe împreună implementează funcțiile **nivelului de legătură de date** (Data Link) al modelului OSI.

Fiecare placă de rețea are propria sa adresă MAC (Media Access Control address) pentru scopuri de identificare în rețea. Placa de rețea, este unic identificabil între toate dispozitivele de acest tip produse vreodată în lume prin ceea ce poartă numele de adresă MAC. Adresa MAC este inscripționată la momentul fabricației în chipul de memorie ROM al plăcii de rețea (Read-Only memory) al cărei conținut nu poate fi modificat și care se păstrează chiar dacă adaptorul nu este alimentat cu energie electrică). Adresa MAC constă într-o secvență numerică formată din 6 grupuri de câte 2 cifre hexadecimale (în baza 16) de tipul 00-0A-E4-A6-78-FB.

Tipuri de plăci de rețea (Fig. 7.2.1)

- a) Placă de rețea wired – ca purtător de date folosește semnale electronice prin cablu de rețea, corespunzător arhitecturii de rețea.



Fig. 7.2.1 Plăci de rețea wired (cu fir) și wireless (fără fir)

- b) Placă de rețea wireless – ca purtător de date folosește unde radio. Pentru transmiterea și recepția datelor în rețea se folosește antenă.

Hub (Repetor multiport)

Pe măsură ce semnalul traversează cablul, el se degradează și se distorsionează (atenuează). În cazul în care cablul este destul de lung, atenuarea devine destul de mare, datele vor deveni necunoscute împiedicând comunicarea în rețea. Un repetor (Fig. 7.2.2) permite transportul semnalului pe o distanță mai mare. De obicei un hub (Fig 7.2.3) conține mai multe porturi, deci de fapt este un repetor multiport . Pe aceste porturi putem conecta calculatoare sau alte echipamente de rețea cu ajutorul cablurilor de rețea. Hub-urile mai sunt denumite și concentratoare, deoarece au rolul unui punct central de conectare pentru un LAN.

Domeniu de coliziune (colision domain) - apare atunci când mai multe dispozitive împart același mediu de transmisie. Calculatoarele conectate la un hub alcătuiesc împreună un domeniu de coliziune, unde se ciocnesc (fenomenul de coliziune) pachetele trimise în același timp de către calculatoare.

Rolul unei hub

1. Primirea datelor (semnalelor electronice) pe unul dintre porturi
2. Regenerarea datelor (semnalelor electronice) distorsionate



Fig. 7.2.2

Repetor – semn conventional

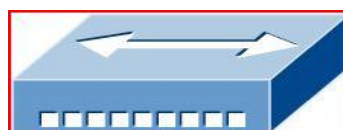


Fig. 7.2.3

Hub - semn conventional

3. Trimiterea datelor (semnalelor electronice) regenerate pe toate celelalte porturi

Acest proces înseamnă că tot traficul generat de un echipament conectat la hub, este trimis către toate celelalte echipamente conectate la hub de fiecare dată când hub-ul transmite date. Dacă două calculatoare se decid să transmită în același timp, va apărea o coliziune în interiorul lui și datele respective vor fi corupte. Astfel se generează o cantitate mare de trafic în rețea. Acest fapt va fi resimțit de către toate dispozitivele conectate la hub.

Nivelul OSI în care funcționează

Un hub funcționează la **nivelul fizic** (Physical Layer) din modelul OSI, regenerând semnalele din rețea și retransmițându-le pe alte segmente prin intermediul porturilor.

Pentru transmiterea datelor printr-un repetor, de pe un segment pe altul, pachetele și protocoalele LLC (Logical Link Control) trebuie să fie identice pe ambele segmente. Aceasta înseamnă că un Hub nu permite comunicarea între rețele diferite, de exemplu între o rețea de tip Ethernet și una Token Ring.

Switch (Bridge multiport)

Un switch (Fig. 7.2.5) permite transportul semnalului pe o distanță mai mare. De obicei un switch conține mai multe porturi. Pe aceste porturi putem conecta calculatoare sau alte echipamente de rețea cu ajutorul cablurilor de rețea. Granițele dintre segmente pot fi definite folosind un bridge (Fig. 7.2.4, Fig. 7.2.6). Bridge-ul are două porturi prin care se conectează la două cabluri de rețea. Un bridge este un echipament folosit pentru a filtra traficul de rețea

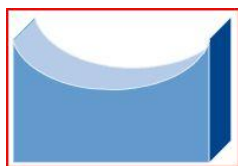


Fig. 7.2.4
Bridge – semn convențional



Fig. 7.2.5
Switch – semn convențional

între segmentele unui LAN. Bridge-urile păstrează în memorie informații despre toate echipamentele aflate pe fiecare segment cu care sunt conectate. Un bridge poate avea doar două porturi, conectând două segmente ale aceleiași rețele. Un switch se poate considera ca un bridge multiport. Un switch menține o tabelă cu adresele MAC al calculatoarelor care sunt conectate la fiecare port. Când un cadru este primit pe un port, switch-ul compară informațiile de adresă din cadru cu tabela sa de adrese MAC. Switch-ul determină ce port să folosească pentru a trimite cadrul mai departe.

Rolul unui switch

1. Verificarea adresei de sursă și de destinație a fiecărui pachet care sosește pe unul dintre porturi.
2. Transferul pachetelor mai departe în modul următor: dacă destinația apare în tabela de rutare, switch-ul transferă pachetele spre segmentul (portul) respectiv, dacă destinația nu se regăsește în tabela de rutare, switch-ul transmite pachetele către toate segmentele (porturile).

Segmentare - Mărirea numărului de domenii de coliziune care se poate realiza prin intermediul unui bridge sau switch. Acesta realizează filtrarea traficului, astfel încât calculatoarele aflate într-un domeniu de coliziune să poată comunica între ele nestânjenite de activitatea de pe alte domenii de coliziune. Acest proces înseamnă că traficul generat de un echipament conectat la switch este trimis spre toate celelalte echipamente, numai dacă destinația nu se regăsește în tabela de rutare a switch-ului. Astfel se reduce cantitatea de trafic generată în rețea.

Nivelul OSI în care funcționează

Switch-ul funcționează la nivelul Legătură de date (Data Link) al modelului OSI, la subnivelul de Control al accesului la mediu (MAC – Media Access Control). Din această cauză, toate informațiile de pe nivelurile superioare ale modelului OSI le sunt inaccesibile și ca urmare nu distrug protocoalele între ele. Switch-ul transferă toate protocoalele în rețea, astfel încât rămâne la latitudinea calculatoarelor să determine protocoalele pe care le recunosc.



Fig. 7.2.6 Switch

Prin faptul că folosesc tabele de rutare pentru a controla pachetele care sunt transferate spre alte segmente, switch-urile reduc traficul de rețea. Acest control al fluxului de date este cunoscut sub numele de segmentare a traficului de rețea.

Prin faptul că un switch învață unde să transfere datele, putem să spunem că switch-ul are un oarecare grad de inteligență.

Router (Ruter)

În timp ce un switch conectează segmente ale unei rețele, routerele interconectează mai multe rețele. O rețea complexă necesită un dispozitiv care nu doar recunoaște adresa fiecărui segment, ci determină și cea mai bună cale (rută) pentru transmiterea datelor și filtrarea traficului de difuzare pe segmentul local. Switch-urile folosesc adresele MAC pentru a transmite un cadru în interiorul unei rețele. Routerele folosesc adrese IP pentru a transmite cadrele către alte rețele. Pentru a putea trimite eficient un pachet de date către destinație, este nevoie să se cunoască "topologia" rețelei de comunicație. Acest lucru este realizat prin intermediul protocoalelor de rutare. Routerele schimbă permanent între ele informații despre topologia rețelei.



Un ruter poate fi un calculator care are instalat un software special sau poate fi un echipament special conceput de producătorii de echipamente de rețea (Fig. 7.2.7, Fig. 7.2.8). Routerele conțin tabele de rutare cu adrese IP împreună cu căile optime către alte rețele destinație.

Rolul unui router

1. Determină adresa de destinație a pachetelor pe care le primește cu ajutorul unor tabele de rutare, care conțin următoarele informații:



Fig. 7.2.7
Router - semn



Fig. 7.2.8 Router

- a) Toate adresele cunoscute din rețea
- b) Modul de conectare la o altă rețea
- c) Căile (rutele) posibile între routere
- d) Costul transmiterii datelor pe aceste căi

2. Pe baza costului și a căilor disponibile, routerul alege cea mai bună cale de transmitere a datelor și transmite datele spre destinație.

Nivelul OSI în care funcționează

Routerele funcționează la nivelul Rețea al modelului OSI. La acest nivel routerul poate comuta și ruta (dirija) pachete între diferite rețele. Routerul citește informațiile complexe de adresă din pachet. Routerul funcționează la un nivel superior punților (bridge) în modelul OSI, deci are acces la informații suplimentare. Routerul poate comuta pachetele între diferite tipuri de rețele. Comunicația prin Internet se desfășoară prin intermediul routerelor.

Wireless access point (Punct de acces fără fir)

Punctele de acces fără fir (Fig. 7.2.9) fac posibilă echipamentelor care folosesc tehnologia wireless, să se conecteze la o rețea cablată. Aceste echipamente sunt: calculatoare desktop echipate cu placă de rețea wireless, calculatoare portabile (laptop), echipamente PDA, telefoane mobile cu tehnologie wireless încorporată. Punctele de acces wireless folosesc unde radio pentru a se comunica cu alte echipamente wireless sau alte puncte de acces wireless. Punctele de acces wireless sunt transparente, ceea ce înseamnă că un calculator poate să se comunice cu rețeaua cablată ca și cum ar fi legat direct la rețeaua cablată prin cablu. Un punct de acces wireless are o rază de acoperire limitată. Obstacolele reduc aria de acoperire a unui punct de acces wireless. Pentru asigurarea unei acoperiri mai bune putem folosi mai multe puncte de acces wireless în aceeași rețea, sau putem folosi o antenă cu o putere mai mare de difuzare.



Fig. 7.2.9 Wireless access point

Modem DSL / ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)



Fig. 7.2.10 Modem semn convențional

Un modem DSL (Fig. 7.2.10) este un echipament care face posibil conectarea unui calculator sau router la o linie telefonică digitală DSL pentru scopul folosirii unui serviciu ADSL. Ca și un modem obișnuit și modemul DSL este un transceiver (transmitter – receiver = transmițător - receptor). Cu ajutorul acestui echipament putem să conectăm un calculator, sau o rețea LAN la internet. Pentru conectarea unui modem DSL cu calculatorul, putem folosi o conexiune prin USB sau Ethernet. Într-o linie DSL rata de transfer pentru download este mult mai mare decât rata de transfer pentru upload, de exemplu, 8 Mbit/sec. download și 1 Mbit/sec. upload.

DSL modem / router sau Residential gateway – modem inteligent, care poate partaja serviciul ADSL cu mai multe calculatoare sau cu o rețea întreagă. Un astfel de modem ADSL poate fi folosit în scopul conectării pe internet, acasă sau la birou și de obicei conține și un firewall pentru protejarea rețelei LAN și a calculatoarelor.

DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer) - pentru a pune datele de download și de upload pe o linie DSL este nevoie de două tipuri de echipamente: un modem ADSL la client și un system terminator pentru modemul ADSL (DSLAM) la provider (Fig. 7.2.11).

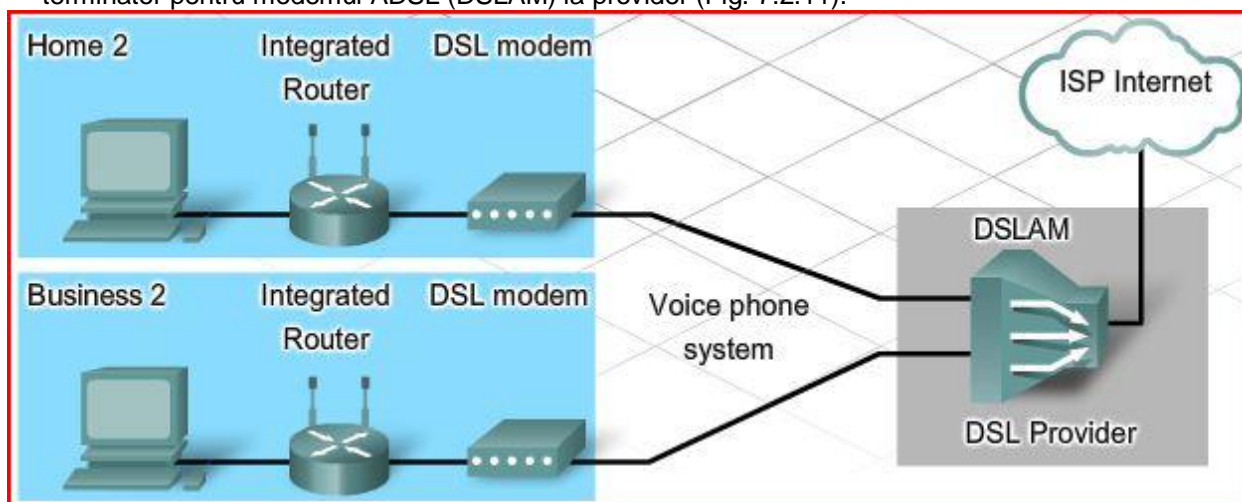


Fig. 7.2.11 Conectarea utilizatorilor DSL la ISP, prin intermediul unui DSLAM

Cable modem (Modem de cablu)

Un modem de cablu (7.2.12) este folosit pentru conectarea unui calculator sau a unei rețele la internet. Modemul de cablu folosește rețeaua companiei de televiziune prin cablu. Toate modemurile de cablu conțin : un tuner, un demodulator, un modulator, un dispozitiv de control al accesului la mediu (MAC) și un microprocesor. Pentru



Fig. 7.2.12 Modem semn convențional

conectarea unui modem de cablu la calculator, putem folosi conexiunea prin USB sau Ethernet.

CMTS (cable modem termination system) - pentru a pune datele de download și de upload pe un cablu de televiziune este nevoie de două tipuri de echipamente: un modem de cablu la client și un system terminator pentru modemul de cablu (CMTS) la provider (Fig. 7.2.13).

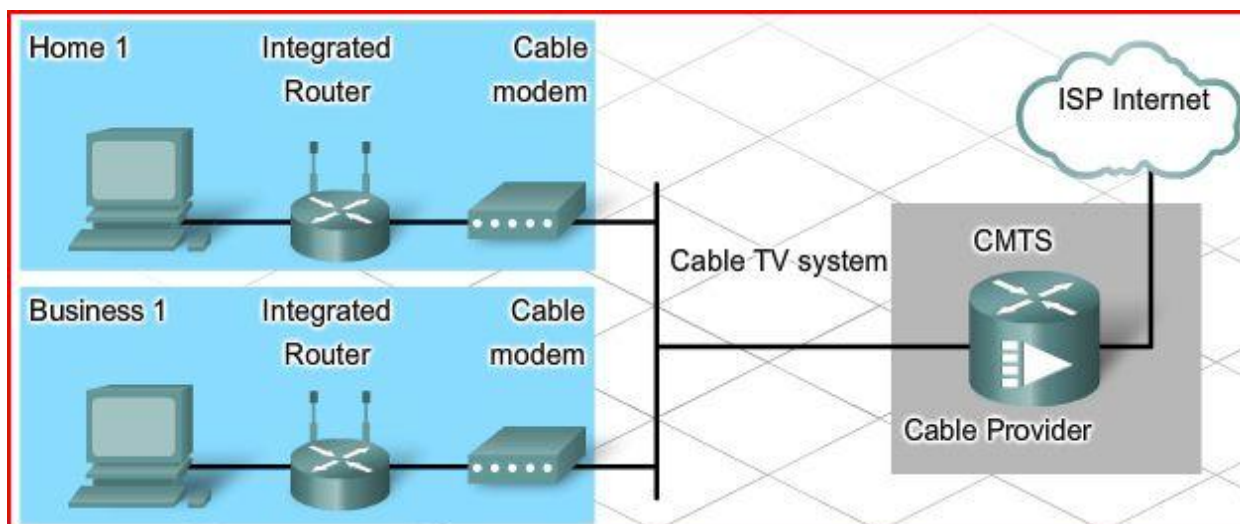


Fig. 7.2.13 Conectarea utilizatorilor de cablu Tv la ISP, prin intermediul unui CMTS

Echipamente multifuncționale

Există echipamente de rețea, care au mai multe funcții. Aceste echipamente înglobează funcțiile mai multor echipamente de rețea cum ar fi: modem ADSL, router, bridge, switch, wireless access point (Fig. 7.2.14). Este mult mai convenabil să cumpărați și să configurați un singur echipament care deservește mai multe scopuri decât să utilizați un echipament separat pentru fiecare funcție. Aceste echipamente sunt recomandate pentru rețeaua de acasă și pentru birouri mai mici cu câteva calculatoare.



Fig. 7.2.14 Echipament multifuncțional

Tema 7: Componentele fizice ale unei rețele de date

Fișa suport 7.3: Interconectarea echipamentelor de rețea

Rețelele de calculatoare au ca scop primar interconectarea echipamentelor de rețea pentru asigurarea comunicării între ele. Pentru interconectare se folosesc în majoritate cabluri torsadate ecranate sau neecranate (STP, FTP sau UTP) și conectori RJ-45.

S-au creat și sunt aplicate anumite standarde atât în ceea ce privește culoarea celor 8 fire, dar și ordinea de dispunere a acestora. Aceste standarde sunt consacrate în literatura de specialitate drept **TIA/EIA 568A** și **TIA/EIA 568B**. Pentru interconectarea echipamentelor de rețea folosim unul dintre cele două standarde. Cele mai multe rețele sunt cablate în conformitate cu standardul TIA/EIA 568B (în Europa). Cablurile UTP / STP / FTP folosesc doar patru fire din cele opt disponibile pentru transmiterea și recepția datelor în rețea. Cele patru fire folosite pentru recepția și transmiterea datelor sunt: portocaliu, portocaliu-alb, verde, verde-alb. Pinii folosiți la transmiterea datelor sunt pinii 1 și 2, în timp ce pinii 3 și 6 sunt utilizați pentru recepția informației. Deci se folosesc două fire pentru transmisie (Tx+ și Tx-) și două pentru recepție (Rx+ și Rx-).

Firele de Tx și firele de Rx trebuie să facă parte din aceeași pereche de fire!!! Prima pereche ajunge pe pinii 1 și 2, iar a doua pereche pe pinii 3 și 6. Dacă nu este respectat standardul există marele risc ca cele două fire folosite pentru Rx sau Tx să nu facă parte din aceeași pereche, moment în care torsadarea nu mai este practic folosită și nu se vor mai anula câmpurile electrice generând interferențe serioase.

Patchcord – denumirea universală a cablurilor pentru interconectarea echipamentelor de rețea. Un patchcord este de fapt un cablu torsadat ecranat sau neecranat cu conectori RJ-45. Un patchcord poate să fie de 3 feluri, în funcție de dispunerea firelor la cele două capete, cu fiecare dintre tipuri destinate conexiunilor între anumite echipamente.

- a) **Straight-through cable** (cablu direct) - este cel mai des utilizat tip de cablu în rețele locale pentru interconectarea echipamentelor de rețea. Distribuția firelor, pe culori, la cele două capete ale unui asemenea cablu, este prezentată în figura de mai jos (Fig. 7.3.1).



Fig. 7.3.1 Ordinea firelor într-un cablu Straight-Through (cablu direct)

- b) **Cross-over cable** (cablu inversor) - dacă inversăm la cele două capete ale unui patch-cord firele corespunzătoare pinilor folosiți pentru transmisie, respectiv recepție, obținem un cablu cross-over. Acest cablu inversează pinii 1 și 2 cu pinii 3 și 6. Pinul 1 ajunge în cealaltă parte la pinul 3 și pinul 2 la pinul 6. Acest cablu se realizează făcând o mufă pe standardul A și una pe standardul B, practic se inversează perechile portocaliu cu verde (7.3.2).



Fig. 7.3.2 Ordinea firelor într-un cablu Cross-Over (cablu inversor)

- c) **Rollover cable** – (Cablu consolă) dacă dispunem firele la celălalt capăt în ordine inversă, obținem un cablu rollover. Este un tip de cablu null-modem care este des folosit pentru conectarea unui calculator cu portul consolă a unui router (Fig. 7.3.3).

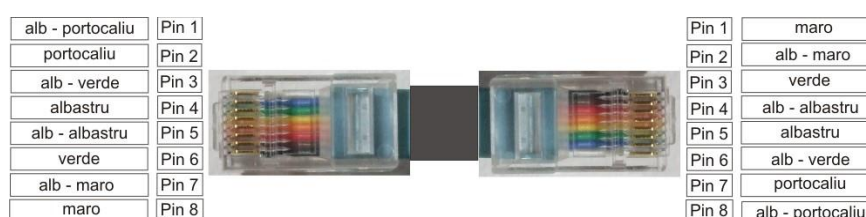


Fig. 7.3.3 Ordinea firelor într-un cablu Rollover (cablu consolă)

Cablurile straight-through sunt folosite la interconectarea echipamentelor de categorii diferite, de exemplu calculatorul și hub-ul / switch-ul.

Cablurile crossover conectează echipamente similare, de exemplu calculator cu calculator. Un calculator folosește pinii 1 și 2 ai conectorului pentru a transmite date, respectiv pinii 3 și 6 pentru recepția informațiilor. Pentru a putea comunica între ele, două calculatoare interconectate doar printr-un cablu UTP necesită inversarea la cele două capete ale patchcord-ului a pinilor de transmisie cu cei destinați recepției. De aceea, în cazul unui asemenea aranjament, se folosesc cabluri crossover, care inversează pinul 1 cu pinul 3, respectiv pinul 2 cu pinul 6.

Exemple pentru interconectarea echipamentelor de rețea (Fig 7.3.4):

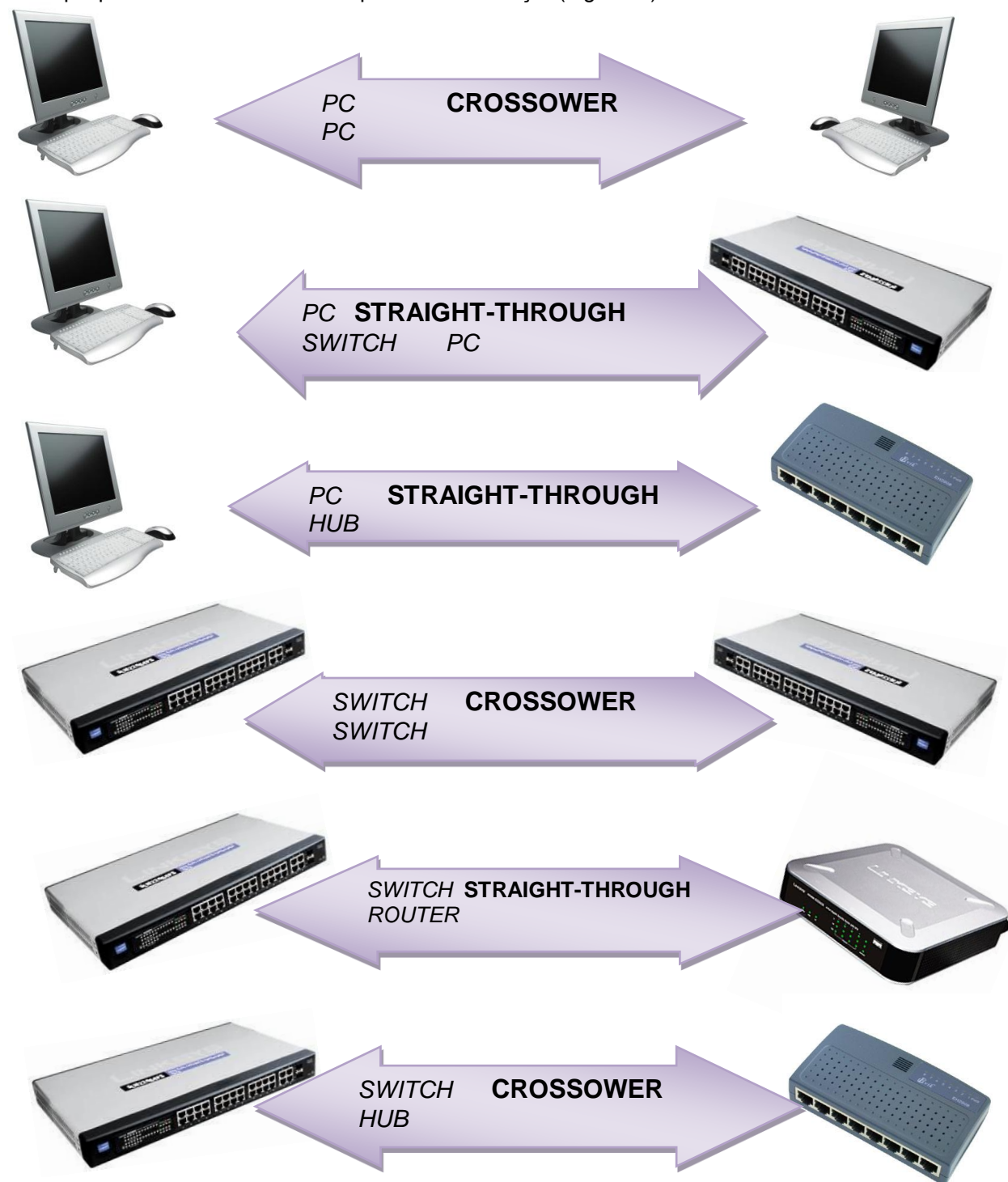


Fig. 7.3.4 Moduri corecte pentru interconectarea echipamentelor de rețea folosind diferite tipuri de cabluri patch

Tema 8: Instalarea și configurarea plăcilor de rețea

Fișa suport 8.1 Configurarea unei plăci de rețea

Acest material vizează competența / rezultat al învățării : **Utilizează componentele fizice utilizate în rețelele de date și Conectează un calculator la o rețea de date și la internet.**

Pentru conectarea unui calculator la o rețea LAN, folosim placa de rețea. Placa de rețea poate să fie placă wired (cablat) sau placă wireless (fără fir).

O placă de rețea poate să fie parte integrantă a plăcii de bază sau poate să fie de sine stătătoare și montată într-una dintre sloturile de extensie a plăcii de bază. Deci placa de rețea poate să fie internă sau externă.

Placa de rețea necesită instalarea unui driver, care face posibilă comunicarea plăcii de rețea cu sistemul de calcul. Acest driver se poate instala de pe discul de instalare care sosește împreună cu placa de rețea, sau se poate descărca de pe pagina web a producătorului plăcii de rețea.

Câteodată un producător va publica noi drivere software pentru placa de rețea. Un driver nou poate să sporească funcționalitatea unei plăci de rețea, sau poate fi necesar pentru compatibilitatea cu un sistem de operare. Pentru instalarea driverelor noi parcurgeți pașii următori:

1. Verificați tipul pachetului de instalare. Dacă este un fișier executabil rulați-l și instalarea sau actualizarea se va desfășura automat. După instalare reporniți calculatorul.
2. Dacă nu dețineți un astfel de fișier executabil, deschideți Device manager-ul, selectați placa de rețea și Update driver și urmăriți pașii care apar pas cu pas. După ce instalarea se va termina, reporniți calculatorul.
3. Verificați instalarea corectă a driver-ului în Device manager.

Pentru conectarea calculatorului la o rețea LAN, sunt necesare următoarele informații:

- a) adresa de IP (IP address)
- b) mască de rețea (Network Mask)
- c) adresa de Gateway (Gateway Address)
- d) adresa de DNS (DNS Address)

Conectați cablul de rețea înainte de a seta adresele necesare. Verificați LED-urile sau indicatoarele de legătură a plăcii de rețea. În cazul în care în rețea există un server DHCP, configurarea adreselor va fi automată. Dacă nu există server DHCP, configurația trebuie făcută individual.

Adresa de IP trebuie să fie unică în rețea, altfel vor apărea conflicte de adrese IP care conduc la împiedicarea comunicării în rețea.

Pentru setarea adreselor necesare, navigați la setările de adresare a plăcii de rețea și setați adresele necesare - **Control Panel - Network Connections - Local Area Connection** – selectați conexiunea dorită, interfața selectată să fie cea a plăcii de rețea care a fost instalată mai înainte – **Properties – General – Internet protocol (TCP/IP) – Properties – General** și completați câmpurile cerute (Fig. 8.1.1).

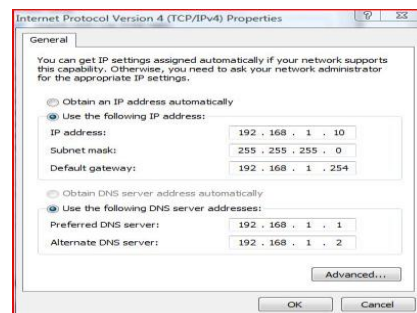


Fig. 8.1.1 Panou de setare a adreselor IP

Pentru a verifica conectivitatea, urmăriți pașii:

1. Deschideți un **Command Prompt**
2. Introduceți comanda ipconfig. Verificați dacă setările efectuate de dumneavoastră sau primite de la un server DHCP apar corect.
3. Folosiți comanda **PING** pentru a testa conectivitatea (ping adresa_de_ip_a_unui_calculator_conectată_în aceeași_rețea_LAN) (Fig. 8.1.2)

```
C:\Users\syocs>ping 192.168.0.1

Pinging 192.168.0.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=2ms TTL=64
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 3ms, Average = 1ms
```

Fig. 8.1.2 Rezultatul dat de comanda ping în cazul unui conexiuni funcționale

Tema 8: Instalarea și configurarea plăcilor de rețea

Fișa suport 8.2 Configurarea unei conexiuni PPPoE

Acest material vizează competența / rezultat al învățării : **Utilizează componentele fizice utilizate în rețelele de date și Conectează un calculator la o rețea de date și la internet.**

Pentru a se conecta o rețea LAN cu alte rețele, sau pentru conectarea unui rețele locale sau a unui calculator la internet, trebuie să luăm în considerare diferite tipuri de conexiuni:

- Conexiune prin operator de cablu tv
- Conexiune prin linii telefonice analogice sau digitale
- Conexiune prin conexiuni wireless sau satelit

Diverse servicii oferă diverse viteze și niveluri de servicii. Pentru a realiza orice fel de conexiune, trebuie folosită un echipament care ține legătura cu ISP (Internet Service Provider).

Cea mai populară conexiune pentru conectarea unui calculator la internet a fost conexiunea Dial-Up. Această conexiune necesită o linie telefonică analogică și un echipament care convertește semnalele digitale în semnale analogice și invers (Modem – Modulator/Demodulator). Viteza de transfer al unui astfel de conexiuni este foarte mică.

În loc de conexiuni Dial-Up (prin linie telefonică analogică) lente avem posibilitatea să optăm pentru o conexiune cu transfer de rată ridicată folosind linie telefonică digitală ADSL și modem ADSL.



Broadband - este o tehnică utilizată în transmisia și recepția semnalelor multiple care utilizează mai multe frecvențe pe un singur cablu, de exemplu internet și telefonie pe același cablu.

PPPoE (point-to-point protocol over Ethernet) - este un protocol de rețea pentru încapsularea cadrelor PPP (Point to Point Protocol) în cadre Ethernet. Este folosit mai ales pentru servicii broadband, cum ar fi DSL. PPPoE înseamnă o conexiune punct la punct, client-server, peste o conexiune Ethernet existentă. Protocolul PPPoE este un protocol ce permite simularea unei conexiuni tip Dial-Up peste o conexiune Ethernet prin linie telefonică digitală.

Avantajele PPPoE

- Accesul utilizatorilor la internet folosind nume de utilizator și parolă individuală.
- Alocarea dinamică a adreselor IP de către serverele PPPoE al ISP-ului.
- Înlăturarea utilizării nelegitime a adreselor IP.
- Contorizarea traficului făcut de către utilizatori individuali.
- Sistemele de operare au suport pentru conectarea la rețeaua PPPoE.



Realizarea conexiunii PPPoE



Înainte de a parcurge pașii următori, aveți nevoie mai întâi de un cont cu un furnizor de servicii Internet (ISP). Pentru DSL furnizorul de servicii Internet este de obicei o firmă de telefonie.

- Conectarea modemului ADSL și a calculatorului cu ajutorul unui cablu de rețea (Patch cord) sau USB.
- Conectarea liniei telefonice la portul etichetat "DSL" (WAN, Internet) a modemului ADSL folosind conector RJ-11.
- Conectarea cablului de alimentare a modemului ADSL.
- Rularea aplicației de instalare și configurare a modemului ADSL (se livrează împreună cu modemul ADSL) sau intrarea pe pagina de administrare a modemului ADSL (în cazul în care avem modem cu posibilitate de configurare prin interfață web) și setarea parametrilor necesari. Configurarea conexiunii poate fi realizată și cu Expertul de conectare la Internet a sistemului de operare (Fig. 8.2.1).

- Introducerea datelor de autentificare: nume de utilizator și parolă, sau a altor date (dacă este cazul)



Fig. 8.2.2 Panou pentru setare a parametrilor de autentificare

Tema 8: Instalarea și configurarea plăcilor de rețea

Fișa suport 8.3 Configurarea unei conexiuni wireless

Acest material vizează competența / rezultat al învățării : **Utilizează componentele fizice utilizate în rețelele de date și Conectează un calculator la o rețea de date și la internet.**



Sintagma „wireless” (fără fir) poate crea confuzii, inducând ideea existenței unei rețele fără cabluri, prin intermediul căreia sunt interconectate calculatoarele și echipamentele de rețea. În realitate, acest lucru nu este adevărat. Majoritatea rețelelor fără fir, comunică fără fir cu o rețea hibridă, care folosește și cabluri.

Avantajele folosirii rețelelor fără fir:

- Conexiuni temporare la o rețea cablată existentă cu ajutorul unui echipament fără fir.
- Realizarea conexiunilor de rezervă pentru o rețea deja existentă.
- Existența unui anumit grad de portabilitate.
- Posibilitatea extinderii rețelelor dincolo de limitele impuse de cabluri.

Există situații în care este recomandată folosirea rețelelor fără fir:

- În birouri, sau acasă unde cablarea este nedorită.
- În spații sau clădiri izolate, unde cablarea este dificilă.
- În clădiri unde configurația fizică a calculatoarelor se modifică frecvent.

În rețelele locale cea mai utilizată tehnologie fără fir se consideră tehnologia WiFi. Definirea tehnologiei WiFi este descrisă în standardele 802.11x.

- 802.11a:** Anunțat în anul 1999, frecvența de lucru: 5.15-5.35/5.47-5.725/5.725-5.875GHz, rata (medie): 25Mbps, rata maximă: 54Mbps, suprafața interioară și exterioară de acoperire: ~25 metri - ~75 metri.
- 802.11b:** Funcțional din anul 1999, frecvența de lucru: 2.4-2.5GHz, rata (medie): 6.5 Mbps, rata maximă: 11Mbps, suprafața interioară și exterioară de acoperire: ~35 metri - ~100 metri.
- 802.11g:** Utilizat din anul 2003, frecvența de lucru: 2.4-2.5GHz, rata (medie): 25Mbps, rata maximă: 54Mbps, suprafața interioară și exterioară de acoperire: ~25 metri - ~75 metri.
- 802.11n:** Cea mai recentă tehnologie, frecvența de lucru: 2.4GHz sau 5GHz, rata (medie): 200Mbps, rata maximă: 540Mbps, suprafața de acoperire: ~50 metri - ~125 metri.

O rețea fără fir se comportă la fel ca o rețea cablată, cu excepția că mediul fizic de transmisie constă din unde radio. Rețelele fără fir pot opera în modul Ad Hoc sau Infrastructură.

Ad Hoc – rețea fără fir în care sunt interconectate calculatoare sau alte echipamente (de exemplu telefoane mobile, dispozitive PDA) cu capabilități fără fir. O rețea configurată în modul Ad Hoc, nu necesită echipamente specializate pentru interconectarea calculatoarelor. Rețelele fără fir configurate în modul Ad Hoc, funcționează similar rețelelor peer-to-peer. Poate suporta un număr limitat de calculatoare, performanțele rețelei scad cu fiecare calculator adăugat în rețea.

Infrastructură - rețea fără fir în care sunt interconectate calculatoare sau alte echipamente (de exemplu telefoane mobile, dispozitive PDA) cu capabilități fără fir. O rețea configurată în modul infrastructură, necesită echipamente specializate pentru interconectarea calculatoarelor. Rețelele fără fir configurate în modul infrastructură funcționează similar rețelelor client-server.

Punct de acces (AP – Access Point) – emite și recepționează semnale către și de la calculatoarele aflate în rețea, transferând datele între calculatoarele fără fir și rețeaua cablată.

Dacă aveți posibilitatea este recomandat folosirea rețelei fără fir în modul infrastructură. Avantajele modului infrastructură sunt:

- Poate suporta un număr semnificativ mai mare de dispozitive (calculatoare, PDA-uri, telefoane mobile etc.) față de modul Ad Hoc.
- Putem să extindem rețeaua (raza de acoperire) cu adăugarea unor noi puncte de acces (Access Point).
- Securitatea rețelei crește semnificativ.

Pentru realizarea unei rețele fără fir avem nevoie de un Access Point și de echipamente cu capabilități de conectare wireless.

La selectarea plăcii de rețea fără fir pentru fiecare calculator, se ține cont de tipul de rețea instalată. Există incompatibilitate între diferitele tipuri de rețele.

- standardele 802.11n sunt compatibile cu 802.11n, 802.11g, 802.11b
- standardele 802.11g sunt compatibile cu 802.11g, 802.11b
- standardele 802.11b sunt compatibile cu 802.11b
- standardele 802.11a sunt compatibile cu 802.11a

Placa de rețea poate să fie ori internă ori externă (de tip PCI, Pci Express, Usb, Pccard, Express Bus).

Ca și în cazul rețelelor cablate, trebuie să stabilim adresele IP necesare. Setările IP necesare plăcii de rețea fără fir sunt același ca și în cazul plăcii de rețea cablată: adresă de IP unică în rețea, mască de rețea, default gateway IP, Dns server IP.

Lângă datele de adresare TCP/IP, în rețelele fără fir trebuie efectuate și alte setări.

SSID (Security Set Identifier) sau Wireless Network Name este numele asociat rețelei wireless (Fig. 8.3.1). SSID este un cod care definește apartenența la un anumit punct de acces fără fir. Toate dispozitivele fără fir care vor să comunice într-o rețea trebuie să aibă SSID-ul setat la aceeași valoare cu valoarea SSID-ului punctului de acces fără fir pentru a se realiza conectivitatea. Un punct de acces își transmite SSID-ul la fiecare câteva secunde spre dispozitivele aflate în aria de acoperire.

Wireless Channel - Putem seta unul din cele 13 canale disponibile pentru Europa, sau optăm pentru selectare automată. Cu selectarea canalului corespunzător putem să îmbunătățim calitatea conexiunii.

Setări de securitate – când ne conectăm la o rețea fără fir securizată, trebuie să ne autentificăm. Pentru securizarea rețelei putem folosi WEP sau WPA (Fig. 8.3.2).

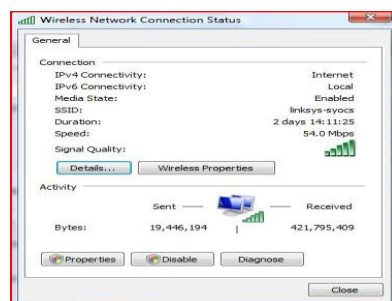


Fig. 8.3.1 Panou de informații cu privire la starea unui conexiuni wireless

Pentru realizarea unui conexiuni fără fir funcțională, echipamentele din rețea trebuie să folosească metode identice de autentificare și criptare.

Instalarea driverelor pentru placa de rețea fără fir, configurarea parametrilor de adresare IP și configurarea parametrilor de conexiune fără fir (modul de conectare, SSID, Wireless Channel number, criptare) sunt pașii care trebuie aplicați în cazul interconectării unui calculator cu rețeaua fără fir. De obicei pachetul plăcii de rețea conține și un utilitar de instalare și configurare. Executând utilitarul putem să instalăm, configurăm și conectăm calculatorul la o rețea fără fir.

Pașii de mai sus menționați pot fi efectuați și cu ajutorul utilităților care sunt părți ale sistemului de operare.

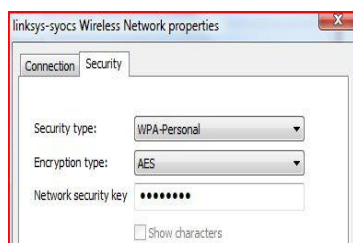


Fig. 8.3.2 Panou de informații care afișează modul de securitate și tipul criptării a unui conexiuni wireless

Testarea conexiunii fără fir

Pentru verificare și testare folosim comanda **ipconfig / all** pentru a vizualiza configurația TCP/IP pe stație și comanda **ping** urmat de o adresă IP pentru a testa conectivitatea.

Un semnal wireless slab poate cauza întreruperi în conexiune. Pentru verificarea semnalului wireless putem folosi utilitățile plăcii de rețea sau a sistemului de operare. Dacă constatăm recepționarea unui semnal slab, putem repositiona calculatorul în așa fel în cât vizibilitatea să fie cât mai bună între antene (AP și calculator) sau putem schimba antena plăcii cu o antenă care are un câștig mai mare.